

Abstract attached

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-89567

(P2003-89567A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
C 0 4 B 28/18		C 0 4 B 28/18	4 G 0 1 2
B 2 8 B 1/50		B 2 8 B 1/50	4 G 0 1 9
C 0 4 B 24/28		C 0 4 B 24/28	A 4 G 0 5 2
24/32		24/32	A
24/42		24/42	A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-277936 (P2001-277936)

(22) 出願日 平成13年9月13日 (2001.9.13)

(71) 出願人 399117730

住友金属鉱山シボレックス株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 松下 文明

東京都港区新橋5-11-3 住友金属鉱山

シボレックス株式会社内

(74) 代理人 100084087

弁理士 鴨田 朝雄 (外1名)

Fターム (参考) 4G012 PA04 PA11 PB11 PB36 PB41

PC07 PC12 PC13 PED6

4G019 DA04

4G052 FA02 FA08 FA10

(54) 【発明の名称】 耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート

(57) 【要約】

【課題】 耐炭酸化性に優れ、かつ吸水性にも富むALCを提供する。

【解決手段】 粉末状の珪酸質原料および石灰質原料からなる主原料のスラリーに、シリコンオイルおよび乳化剤を添加する。前記シリコンオイルおよび乳化剤を、予め混合して、エマルジョン化し、前記主原料のスラリーに添加することが望ましい。前記乳化剤のHLBが、2～20であることが好ましく、4～14であることがさらに好ましい。前記シリコンオイルが、0.001～0.5質量%であることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉末状の珪酸質原料および石灰質原料からなる主原料のスラリーに、シリコンオイルおよび乳化剤を添加することを特徴とする耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート。

【請求項2】 前記シリコンオイルおよび乳化剤を、予め混合して、エマルジョン化し、前記主原料のスラリーに添加することを特徴とする請求項1に記載の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート。

【請求項3】 前記乳化剤のHLBが、2～20であることを特徴とする請求項1または2に記載の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート。

【請求項4】 前記乳化剤のHLBが、4～14であることを特徴とする請求項1または2に記載の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート。

【請求項5】 前記シリコンオイルが、0.001～0.5質量%であることを特徴とする請求項1または2に記載の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軽量気泡コンクリートに関し、特に、耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリートに関する。

【0002】

【従来の技術】軽量気泡コンクリート（ALC）は、珪石等の珪酸質原料と、セメントや生石灰等の石灰質原料を主成分として、これらの微粉末に、水とアルミニウム粉末等の添加物を加えてスラリー状とすることにより、アルミニウム粉末の反応により発泡させ、石灰質原料の反応により半硬化させ、所定寸法に成形した後、オート

クレープによる高温高压水蒸気養生を行って製造される。ALCは、軽量で、耐火性、断熱性および施工性に優れるため、建築材料として広く使用されている。

【0003】このように、ALCは内部に気泡と細孔を含む絶乾かさ比重0.5程度の軽量のコンクリートであることが利点として使用されている。しかし、気泡と細孔が全体積の約8割を占め、空隙の非常に多い微細構造を持っているため、水分やガスは容易にALC内部へ侵入する。

【0004】ALCの主要構成鉱物であるトバモライトは、水分の存在下で炭酸ガスと反応し、シリカゲルと炭酸カルシウムに分解する。これが、炭酸化である。

【0005】炭酸化は、強度の低下、ひび割れの発生などの劣化を引き起こす。そこで、炭酸化を防止するか、または遅延させるためには、水分や炭酸ガスの侵入を防ぐか、もしくはトバモライトに耐炭酸化性の機能を付与することが求められる。

【0006】これまでは、水分や炭酸ガスの侵入を防ぐ

上げが施されたALCにおいても、使用年数と共に炭酸化が進行することが確認されている。

【0007】一方、根本的な対策として期待され、トバモライトに耐炭酸化性の機能を付与する技術としては、例えば、種々のシリコンオイルを添加する技術を、本発明者らが既に特開2000-219558号公報に開示している。

【0008】しかし、シリコンオイルは、耐炭酸化性と同時に親水性も付与する。親水性を持つALCは、特に寒冷地において、表面仕上げと表層部の間でスケリング凍害を生じる。しかし、シリコンオイルは、吸水性と耐炭酸化性をALCに兼備させることはできなかった。このため、吸水性と耐炭酸化性を兼備するALCが望まれていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の事情に鑑み、本発明は、耐炭酸化性に優れ、かつ吸水性にも富むALCを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリートは、粉末状の珪酸質原料および石灰質原料からなる主原料のスラリーに、シリコンオイルおよび乳化剤を添加する。前記シリコンオイルおよび乳化剤を、予め混合して、エマルジョン化し、前記主原料のスラリーに添加することが望ましい。

【0011】前記乳化剤のHLBが、2～20であることが好ましく、4～14であることがさらに好ましい。

【0012】前記シリコンオイルが、0.001～0.5質量%であることが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の耐炭酸化性に優れた軽量気泡コンクリート（ALC）は、粉末状の珪酸質原料および石灰質原料からなる主原料のスラリーに、シリコンオイルおよび乳化剤を添加する。前記シリコンオイルおよび乳化剤を、予め混合して、エマルジョン化し、前記主原料のスラリーに添加することが望ましい。

【0014】前記乳化剤のHLBが、2～20であることが好ましい。HLBが2未満では、乳化剤が分散されないで好ましくなく、HLBが20を超えると、耐炭酸化性に寄与する性質が低下する。さらに、よく分散でき、高い耐炭酸化性を得るためには、HLBが4～14であることが好ましい。

【0015】前記シリコンオイルが、0.001～0.5質量%であることが好ましい。シリコンオイルが0.001質量%未満では、耐炭酸化性が十分に得られないし、シリコンオイルが0.5質量%以上では、ALCの主要構成鉱物であるトバモライトの生成に悪影響を及ぼすようになる。

【0016】シリコンオイルを原料スラリーに分散する方法として、各種攪拌装置や噴霧装置などの機械的な

分散方法が試みられてきたが、「水と油」の言葉通り、これらの機械的方法では、分散状態に限界があった。特に、耐炭酸化性能の工場操業スケールでのばらつきが大きい。

【0017】本発明者らは、シリコンオイルを原料スラリーに分散する方法として、様々な研究と試行錯誤の結果、主原料のスラリーに、種々のシリコンオイルを添加する際に、該シリコンオイルをエマルジョン化することにより、耐炭酸化性が向上し、かつ吸水性にも富むことを見出した。この時、主原料のスラリーにシリコンオイルおよび乳化剤を混合する方法と、予めシリコンオイルと乳化剤を混合して、原料スラリーに混合する方法とのいずれでも、同等の結果が得られることが分かった。耐炭酸化性の向上と吸水性の向上とが両立する理由は、まだ明らかになっていないが、シリコンオイルが、分子レベルで分散し、トバモライト表面や結晶内により広く分散して吸着されるためではないかと考えている。

【0018】以下、実施例により本発明を詳細に説明する。

【0019】(実施例1) 珪酸質原料として珪石40質量%、石灰質原料として生石灰5質量%、セメント30質量%、石膏5質量%、および繰返し原料20質量%を混合した主原料に、水、アルミニウム粉末、および界面活性剤を加え、代表的なシリコンオイルであるポリジメチルシロキサンを0.2質量%と、HLB14であるポリオキシエチレンラウリルエーテル系乳化剤(POELE)を0.02質量%を添加し、機械的な攪拌混合を行い混練して、スラリーを作製した。なお、水固体比は1:0.6とした。

【0020】該スラリーが石灰質原料の水和により硬化した後、185℃、11気圧のオートクレーブにおいて6時間、高温高圧水蒸気養生を施して、ALCを得た。

【0021】・耐炭酸化性

耐炭酸化性を調べるために、得られたALCを10mm×40mm×100mmに成形し、促進炭酸化試験に供した。

【0022】サンプルは、工場操業スケールでのばらつきを評価するため、およそ幅1.5m、奥行き6m、高さ0.65mの型枠内における中央部の高さ方向中央部から、3ロット分をサンプリングした。促進炭酸化試験の条件として、20℃、相対湿度75%、炭酸ガス濃度3体積%の一定雰囲気下で、30日間放置した。各サンプルの炭酸化度は、以下の式によって算出した。

【0023】炭酸化度(%) = $(C - C_0) / (C_{max} - C_0) \times 100$

ここで、Cは、促進炭酸化試験後のサンプルの炭酸ガス結合量を、600~800℃の炭酸ガス分解による質量減少量として測定した値である。C₀は、未炭酸化サンプルの炭酸ガス結合量を、600~800℃の炭酸ガス

分解による質量減少量として測定した値である。C_{max}は、促進炭酸化試験後のサンプル中のカルシウム含有量を分析し、このカルシウム含有量がすべて炭酸カルシウムとなった場合の炭酸ガス結合量として算出した値である。

【0024】促進炭酸化試験後のサンプルの炭酸化度の分析結果をもとに、シリコンオイルと乳化剤を全く添加しないサンプル(ブランクサンプル)の炭酸化度の平均値を、促進炭酸化試験後のサンプルの炭酸化度の平均値で除した値を、耐炭酸化指数として定義した。耐炭酸化指数が、2.0以上を適、2.0未満、1.2以上を可、1.2未満を不適とした。結果は、3ロット分の平均値で示した。

【0025】測定結果を表1に示す。

【0026】・吸水性

吸水性を調べるために、得られたALCを100mm×100mm×100mmに成形し、全面吸水試験に供した。

【0027】サンプルは、工場操業スケールでのばらつきを評価するため、およそ幅1.5m、奥行き6m、高さ0.65mの型枠内における中央部の高さ方向中央部から、3ロット分をサンプリングした。サンプルを50℃で1時間乾燥した後、初期質量を計測した後、サンプル上面が水面下30mmとなるように水没させて吸水させ、24時間経過後の質量を計測した。全面吸水率は、増加した質量から求められる吸水した水の体積を、サンプルの体積で除して、体積100分率で示した。全面吸水率が、30体積%以上を適、30体積%未満、20体積%以上を可、20体積%未満を不適とした。結果は、3ロット分の平均値で示した。

【0028】測定結果を表1に示す。

【0029】・トバモライト結晶性

トバモライト結晶性を調べるために、X線回折により測定した。

【0030】○は結晶相として結晶性の良いトバモライトと原料からの石英及び石膏のみが確認できたことを示し、×はトバモライトの結晶性が低く、また、これ以外に中間反応生成物であるハイドロオキシシエスタグイトが確認できたことを示す。

【0031】測定結果を表1に示す。

【0032】(実施例2) ポリジメチルシロキサンとポリオキシエチレンラウリルエーテル系乳化剤を、予めポリジメチルシロキサンの100倍の質量の水と共に、予め混合攪拌して乳化してから、原料スラリーに添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0033】測定結果を、表1に示す。

【0034】(実施例3) 乳化剤として、HLB4であるグリセリンエステルを0.02質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0035】測定結果を、表1に示す。

【0036】(実施例4)乳化剤として、HLB10であるグリセリンエステルを0.02質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0037】測定結果を、表1に示す。

【0038】(実施例5)シリコンオイルとして、ポリメチルシロキサンを0.01質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0039】測定結果を、表1に示す。

【0040】(実施例6)シリコンオイルとして、ポリメチルシロキサンを0.5質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0041】測定結果を、表1に示す。

【0042】(実施例7)乳化剤として、HLB20であるグリセリンエステルを0.02質量%添加し、シリコンオイルとして、ポリメチルシロキサンを0.5質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0043】測定結果を、表1に示す。

【0044】(実施例8)乳化剤として、HLB20であるオレイン酸カリウムを0.02質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0045】測定結果を、表1に示す。

【0046】(比較例1)乳化剤を全く添加しない以外*

*は実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0047】測定結果を、表1に示す。

【0048】(比較例2)シリコンオイルと乳化剤を全く添加しない以外は実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0049】測定結果を、表1に示す。

【0050】(比較例3)乳化剤として、HLB1であるオレイン酸を0.02質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0051】測定結果を、表1に示す。

【0052】(比較例4)シリコンオイルとして、ポリメチルシロキサンを1.0質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0053】測定結果を、表1に示す。

【0054】(比較例5)乳化剤として、HLB14であるグリセリンエステル5を0.02質量%添加し、シリコンオイルとして、ポリメチルシロキサンを0.0005質量%添加した以外は、実施例1と同様にして、ALCを得た。

【0055】測定結果を、表1に示す。

【0056】

【表1】

	乳化剂	H L B	シリコンオイル	耐炭酸化 指数	全面吸水率		耐水性 結晶性	
実施例 1	POELE	14	0.2	2.5	適	38	適	○
実施例 2	POELE	14	0.2	2.5	適	35	適	○
実施例 3	グリセリンエステル	4	0.2	1.8	可	22	可	○
実施例 4	グリセリンエステル	10	0.2	2.4	適	30	適	○
実施例 5	POELE	14	0.01	1.5	可	39	適	○
実施例 6	POELE	14	0.5	3.6	適	31	適	○
実施例 7	POELE	20	0.5	2.2	適	34	適	○
実施例 8	オレイン酸カリウム	20	0.2	1.9	可	36	適	○
比較例 1	—	—	0.2	2.1	適	14	不適	○
比較例 2	—	—	—	1.0	不適	33	適	○
比較例 3	オレイン酸	1	0.2	1.2	可	18	不適	○
比較例 4	POELE	14	1.0	1.7	可	42	適	×
比較例 5	グリセリンエステル5	14	0.0005	1.1	不適	34	適	○

【0057】実施例2および比較例1において、耐炭酸化指数は十分な性能を有する。しかし、比較例1では、吸水性が不適である。このように、比較例1と比して、シリコンオイルをエマルジョン化した本発明の実施例2においては、耐炭酸化性が向上するとともに、吸水性も向上した。

※

※【0058】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、ALCの劣化の一つである炭酸化現象に対して耐炭酸化性に優れるため、耐劣化・耐久性に優れ、かつ吸水性にも富むため、寒冷地での凍害の危険性も少ないALCを提供することができる。

(5)

特開2003-89567

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

C 0 4 B 38/00

3 0 1

C 0 4 B 38/00

3 0 1 Z

// C 0 4 B 103:46

103:46

103:65

103:65

111:40

111:40

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L67: Entry 5 of 84

File: DWPI

Mar 28, 2003

DERWENT-ACC-NO: 2004-014472

DERWENT-WEEK: 200402

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Autoclaved lightweight concrete as building material, is obtained by adding silicone o and emulsifier to slurry of powder-form silicic acid type raw material and powder-form calcareous raw material

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

SUMITOMO KINZOKU KOZAN SHIPOREKKUSU KK

SUMIN

PRIORITY-DATA: 2001JP-0277936 (September 13, 2001)

Search Selected

Search ALL

Clear

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 2003089567 A

March 28, 2003

005

C04B028/18

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DATE

APPL-NO

DESCRIPTOR

JP2003089567A

September 13, 2001

2001JP-0277936

INT-CL (IPC): B28 B 1/50; C04 B 24/28; C04 B 24/32; C04 B 24/42; C04 B 28/18; C04 B 38/00; C0 B 103:46; C04 B 103:65; C04 B 111:40

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003089567A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An autoclaved lightweight concrete is obtained by adding silicone oil and emulsifie to a slurry of powder-form silicic acid type raw material and powder-form calcareous raw material as main raw materials.

USE - As a building material.

ADVANTAGE - The autoclaved lightweight concrete has excellent resistance to carbonation, durability and water absorptivity, and does not deteriorate and get damaged in cold district.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: AUTOCLAVE LIGHT CONCRETE BUILD MATERIAL OBTAIN ADD SILICONE OIL EMULSION SLURRY POWDER FORM SILICIC ACID TYPE RAW MATERIAL POWDER FORM CALCAREOUS RAW MATERIAL

DERWENT-CLASS: A93 L02 P64

CPI-CODES: A06-A00E; A08-S05; A12-R01A; L02-D03; L02-D14F;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 018 ; P1456 P1445 F81 F86 D01 D10 D11 D50 D82 Si 4A ; S9999 S1376 ; S9999 S1058 S1014 ; S9999 S1025 S1014 ; N9999 N5947 Polymer Index [1.2] 018 ; ND01 ; Q9999 Q7001 Q6995 ; K9665 Polymer Index [1.3] 018 ; A999 A635 A624 A566 ; 9999 3441 3372 ; S9999 S1025